

%. Наибольшую эффективность показали перемешивающие устройства Kenwood® и KitchenAid® (рис. 1, в, г), наименьшую эффективность – рамная мешалка с наклонными лопастями (рис. 1, б).

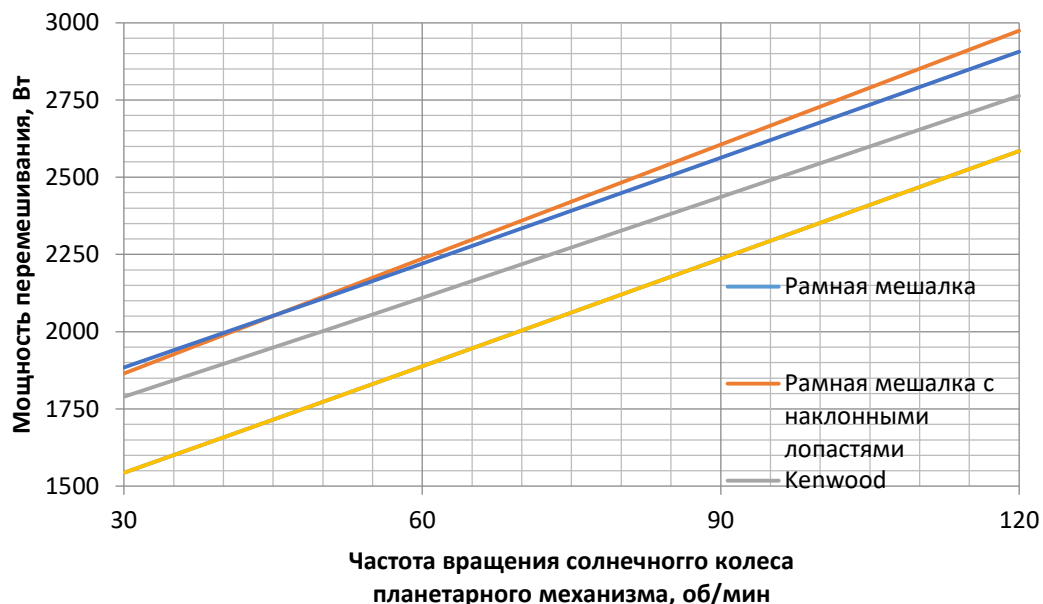


Рис. 3. Энергетическая характеристика перемешивающих устройств. Частота вращения сателлита планетарного механизма – 120 об/мин

Список использованных источников

1. Zhuravleva A. A. Optimization of technological parameters of preparation of dough for rusks of high nutrition value / A. A. Zhuravleva, S. I. Lukinab, E. I. Ponomarevab, K. E. Roslyakovab // Foods and Raw Materials. 2017. Vol. 5. No. 1. P. 73–80.
2. Mogra R. Value addition of traditional wheat flour vermicelli / R. Mogra, S. Midha // Journal of Food Science and Technology. 2013. No. 4. P. 815–820.
3. Коновалова М. Ю. Реологические характеристики пряничного теста / М. Ю. Коновалова, А. М. Евтушенко // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. 2010. № 1. С. 39–44.
4. Морданов С. В. Методика определения полезной мощности привода механического перемешивающего устройства / С. В. Морданов, С. Н. Сыромятников, А. П. Хомяков // Информационная школа молодого ученого: Сборник научных трудов. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. С. 228–237.

УДК 625.1

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

IMPROVING ENERGY EFFICIENCY OF TRACTION ROLLING STOCK

Гущин В.О., Куликова Е.А.

Уральский государственный университет путей сообщения,
г. Екатеринбург, kulikova.elena@mail.ru

Guschin V.O., Kulikova E.A.

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg

Аннотация: В работе рассмотрена актуальная для железнодорожной отрасли проблема повышения энергетической эффективности тягового подвижного состава за счет внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Abstract: The paper considers relevant to the rail industry the problem of energy efficiency of traction rolling stock through the introduction of energy-saving technologies.

Ключевые слова: энергосбережение, энергетическая эффективность, энергосберегающие технические средства, ресурсосберегающие технологии.

Key words: energy saving, energy efficiency, energy-saving technical equipment, resource-saving technologies.

Затраты на приобретение топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в холдинге «РЖД» составляют около 14 % себестоимости перевозок. На тягу поездов приходится основной расход ТЭР, поэтому именно в этой области, прежде всего, должна осуществляться реализация энергосбережения.

Энергетическая эффективность – характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта [1].

Экономия ресурсов на тягу поездов достигается за счет технических средств, технологий и мероприятий, обеспечивающих энергосбережение. Внедрение энергосберегающих технических средств на тяговом подвижном составе предполагает:

1. Использование современных технических средств лубрикации системы «колесо-рельс» позволяет эффективно воздействовать на величину потребляемых ТЭР, повысить сроки службы колес и рельсов, формировать условия безопасного движения поездов на кривых участках пути и снижать уровень шумового воздействия на окружающую среду.

2. Использование рациональных способов обточки колесных пар и шлифования рельсов, оптимизация и применение энергооптимальных профилей бандажей колесных пар и рельсов позволяет улучшить условия взаимодействия колесных пар с рельсами и уменьшить износ гребней колесных пар и головок рельсов. Дополнительными мерами, позволяющими существенно снизить износ колесных пар и рельсов, являются технологии магнито-плазменного упрочнения бандажей колесных пар локомотивов в зоне износа.

3. Применение антифрикционных смазочных материалов с различными присадками во внутренних узлах трения механизмов обеспечивает снижение потерь энергии в них и повышение ресурса и КПД механических систем. Присадки к смазочным материалам – это синтетические (в основном) или природные соединения, добавляемые к смазочным материалам для улучшения или сохранения на длительный срок их эксплуатационных свойств [2].

К ресурсосберегающим технологиям на тяговом подвижном составе также относится применение рекуперативного и реостатного торможения, систем ослабления поля, которые позволяют экономить электроэнергию и тормозные колодки подвижного состава.

Регистратор параметров движения и автоведения и регистратор параметров работы тепловоза используются на электропоездах пассажирских и грузовых электровозах постоянного и переменного тока, маневровых и магистральных тепловозах. Данные системы

повышают точность учета и планирования расхода электроэнергии и дизельного топлива, обеспечивают контроль работы и технического состояния тепловоза.

Повысить тягово-энергетическую эффективность электровозов можно за счет уменьшения удельного расхода энергии на тягу, что достигается:

- повышением КПД основного силового оборудования (переходом на асинхронный тяговый привод);
- снижением энергозатрат на вспомогательные нужды (регулируемая вентиляция и т. д.);
- совершенствованием системы рекуперации и т. д. [3].

Значительный эффект для электровозов переменного тока могут дать системы повышения коэффициента мощности, прежде всего пассивные и активные преобразователи.

Энергоэффективность тепловозов достигается применением современных экономичных дизель-генераторных установок и оптимизацией режимов их работы.

Локомотивы, оснащенные бесколлекторными (асинхронными) тяговыми двигателями, имеют большую осевую мощность, более современный тяговый привод, микропроцессорную автоматическую систему управления и диагностики, благодаря которой становится возможным вождение одним машинистом. Это позволяет увеличить провозную способность существующих железнодорожных линий, сократить удельные затраты энергии на единицу полезной работы и снизить стоимость жизненного цикла локомотива [3].

Применение рекуперативного торможения в пассажирском и пригородном движении позволяет экономить не только электроэнергию, но и время хода поездов, что особенно актуально при нагоне опоздания, а также при жестком графике движения поездов. По расчетам при рекуперативном торможении на затяжных спусках экономия времени составляет 5–20 % по сравнению с пневматическим торможением.

Основные преимущества электрического рекуперативного торможения:

- высокая плавность движения поезда;
- меньшая вероятность обрыва автосцепных устройств и схода вагонов в грузовых поездах, т. е. более высокая безопасность движения, обусловленная также наличием второго тормоза;
- сокращение времени движения на спусках за счет поддержания более высокой скорости;
- экономия тормозных колодок и электрической энергии.

Практика показала, что эффективность рекуперативного торможения существенно зависит от взаимодействия электроподвижного состава и системы тягового электроснабжения, их технического состояния, качества ремонта и настройки схем рекуперации, уровня квалификации ремонтного персонала, локомотивных бригад и т. п. [2].

Таким образом, эффективное использование энергоресурсов на тягу поездов за счет применения инновационных решений и технологий позволяет снизить затраты и повысить энергоэффективность перевозочного процесса.

Список использованных источников

1. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/ (дата обращения 15.11.17).
2. Энергосбережение на железнодорожном транспорте: учебник для вузов / под ред. В.А. Гапановича. М.: Изд. Дом МИСиС, 2012. 620 с.
3. Сайт Евразия Вести. <http://www.eav.ru/publ1.php?publid=2013-02a06> (дата обращения 15.11.17).

УДК 621.18

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМОСИФОНОВ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ГАЗОВ